

ΘΕΜΑ 3 (α) Ποια είναι η φυσική ερμηνεία της κυματοσυνάρτησης ενός σωματιδίου;

Απάντηση: ~~Απάντηση:~~ Για κάθε σωματίδιο υπάρχει μια κυματική συνάρτηση ή κυματοσυνάρτηση $\psi(x)$ που συνδέει την κυματική με τη σωματιδιακή του φύση σύμφωνα με τη σχέση $P(x) \sim |\psi(x)|^2$

Η $\psi(x)$ αυτή καθαυτή δεν έχει φυσική σημασία. Μόνο το $|\psi(x)|^2$ έχει το οποίο δίνει την πιθανότητα να βρισκείται το σωματίδιο μεταξύ μιας περιοχής $(x, x + \delta x)$. Δηλαδή, δίνει την πυκνότητα πιθανότητας του σωματιδίου. [σελίδα 46 στις διαφάνειες]

(β) Επισημώστε το μήκος κύματος de Broglie για ένα μπάτσι του τένις με μάζα $m = 50 \text{gr}$ και ταχύτητα $u = 10 \text{m/sec}$. Δίνεται η σταθερά του Planck $h = 6.63 \cdot 10^{-34} \text{Joule} \cdot \text{sec}$ και ότι $1 \text{Joule} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{sec}^2}$

Απάντηση: Το μήκος κύματος de Broglie δίνεται από τον τύπο:
 $\lambda = \frac{h}{p}$ όπου h η σταθερά του Planck και p η ορμή. $p = m \cdot u$. Για το μπάτσι του τένις

$$p = m \cdot u = 0.05 \text{ kg} \cdot \frac{10 \text{ m}}{\text{sec}} = 0.5 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{sec}}$$

$$\text{Άρα } \lambda = \frac{h}{p} = \frac{6.63 \cdot 10^{-34} \text{ Joule} \cdot \text{sec}}{0.5 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{sec}}} = 13.26 \cdot 10^{-34} \frac{\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{sec}^2} \cdot \text{sec}}{\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{sec}}}$$

$$\Rightarrow \boxed{\lambda = 13.26 \cdot 10^{-34} \text{ m}}$$

Το μήκος κύματος για τα μακροσκοπικά σώματα είναι πάρα πολύ μικρό και δεν μπορεί να μετρηθεί. Γι' αυτό δεν παρατηρούνται οι κυματικές ιδιότητες σε μακροσκοπικά σώματα που συναντούμε στην καθημερινή μας ζωή.